

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-175117

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G05D 1/02
B65G 1/04
B66F 9/07

(21)Application number : 2000-372199

(71)Applicant : DAIFUKU CO LTD

(22)Date of filing : 07.12.2000

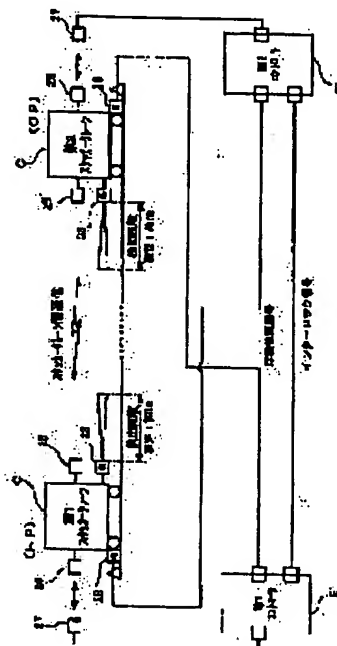
(72)Inventor : SHIBATA TAKASHI

(54) METHOD FOR CONTROLLING TRAVEL OF MOVING BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for controlling the travel of moving bodies enabling two moving bodies moving on the same track to move at the same time without making contact with each other.

SOLUTION: Two stacker cranes C which move on the same track as they are supported on wheels provided along the longitudinal direction of movement are each provided with a position detecting means for detecting its position on the track and a light transmitter 25 for transmitting the position information detected by the detecting means to the other stacker crane C and for receiving the position information transmitted from the other stacker crane C. Each stacker crane C is brought to an emergency stop if its approach to the other stacker crane C is recognized based on the position information of the other stacker crane received by the light transmitter 25 and its own position information. This method can prevent contact between the stacker cranes C by bringing each stacker crane to an emergency stop upon detection of the approach of the other stacker crane C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-175117

(P2002-175117A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 5 D 1/02		G 0 5 D 1/02	S 3 F 0 2 2
B 6 5 G 1/04	5 3 7	B 6 5 G 1/04	G 3 F 3 3 3
B 6 6 F 9/07		B 6 6 F 9/07	5 3 7 B 5 H 3 0 1
			N
			S

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-372199(P2000-372199)

(22) 出願日 平成12年12月7日 (2000. 12. 7)

(71) 出願人 000003643

株式会社ダイフク

大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番11号

(72) 発明者 柴田 敬司

愛知県小牧市小牧原新田1500番地 株式会社ダイフク小牧事業所内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

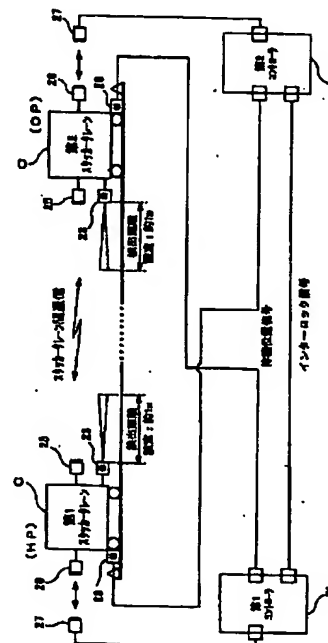
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体の走行制御方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、同一の軌道上を移動する2台の移動体が接触せずに同時に移動できる移動体の走行制御方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する2台のスタッカークレーンCにそれぞれ、軌道における位置を検出する位置検出手段と、この検出手段により検出された位置情報を他方のスタッカークレーンCへ送信し、他方のスタッカークレーンCから送信された位置情報を受信する光伝送器25を設け、各スタッカークレーンCは、光伝送器25により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方のスタッカークレーンCとの接近を確認すると緊急停止する。この方法によれば、他方のスタッカークレーンCの接近を検知すると緊急停止することにより、スタッカークレーンC間の接触を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、

各移動体にそれぞれ、

前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段を設け、

各移動体は、前記送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止または他方の移動体とは逆方向へ移動することを特徴とする移動体の走行制御方法。

【請求項2】 各移動体は、位置検出手段により位置を確認することができなくなると、他方の移動体と最も距離をとることのできる所定の軌道上の待機位置へ移動することを特徴とする請求項1に記載の移動体の走行制御方法。

【請求項3】 各移動体へ移動位置を指令する制御手段を設け、

各移動体は、位置検出手段により位置を確認することができなくなると、この位置を確認できなくなった情報を前記制御手段へ出力し、

前記制御手段は、位置を確認できなくなった情報を入力すると、位置を確認することができなくなった移動体の近傍まで他方の移動体を移動可能とすることを特徴とする請求項1に記載の移動体の走行制御方法。

【請求項4】 移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、

前記軌道の一定範囲に各移動体の共有範囲を設定し、

各移動体にそれぞれ、

前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、

前記軌道の共有範囲に位置していることを検出する共有範囲検出手段と、

前記移動体間で情報の送受信を行う送受信手段を設け、各移動体は、前記共有範囲検出手段により軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、共有範囲を共有する他方の移動体へ共有範囲への侵入情報を前記送受信手段により伝送することを特徴とする移動体の走行制御方法。

【請求項5】 各移動体は、前記位置検出手段により検出される位置情報により移動速度を求め、前記共有範囲検出手段により軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、現在の移動速度が制限速度以上の速度かを確認し、制限速度を超えているとき、停止することを特徴とする請求項4に記載の移動体の走行制御方法。

【請求項6】 各移動体は、軌道の共有範囲内において指令された位置より他方の移動体側へ超えて停止したとき、指令された位置への移動修正を行うとともに、他方の移動体へ送受信手段により共有範囲への侵入禁止情報

を送信することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の移動体の走行制御方法。

【請求項7】 各移動体は、軌道の共有範囲を超えて他方の移動体側へ侵入したとき緊急停止し、他方の移動体へ送受信手段により緊急停止情報を送信することを特徴とする請求項4～請求項6のいずれかに記載の移動体の走行制御方法。

【請求項8】 軌道の共有範囲に、共有する移動体の侵入優先順序を設定したことを特徴とする請求項4～請求項7のいずれかに記載の移動体の走行制御方法。

【請求項9】 移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、

各移動体にそれぞれ、

前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段と、

移動指令位置情報を送信する指令送信手段とを設け、

各移動体は、前記指令送信手段により移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ送受信手段により追い出し指令を送信することを特徴とする移動体の走行制御方法。

【請求項10】 追い出し指令を送信した移動体は、送信と同時に移動指令位置へ移動を開始し、追い出し指令を受信した他方の移動体は、受信と同時に予め設定された逃げ位置へ移動を開始することを特徴とする請求項9に記載の移動体の走行制御方法。

【請求項11】 各移動体は、前記指令送信手段により移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ送受信手段により追い出し指令を送信し、他方の移動体より作業中の情報を受信すると、他方の移動体の近傍まで移動して待機することを特徴とする請求項9に記載の移動体の走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、上記前後に設けた車輪（輪体の一例）に支持されて同一軌道上を移動する2台の移動体、たとえば自動倉庫の同一の走行レール上を移動し、搬入出口と自動倉庫の収納棚間における荷の入出庫（搬送・移載）に使用される2台のスタッカークレーンには、それぞれ車輪に連結された走行駆動装置が装備されており、自動倉庫の入出庫指令にしたがってこの走行駆動装置が駆動されることによってスタッカークレーンが目的

の行き先へ移動し、自動倉庫の荷の入出庫を行っている。

【0003】このとき、2台のスタッカークレーンが干渉し接触しないように、一方のスタッカークレーンにより荷の入出庫を行っているとき、他方のスタッカークレーンは、一方のスタッカークレーンの配置とは逆の走行レールの端部に移動して待機するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来構成では、一方のスタッカークレーンが稼働中に他方のスタッカークレーンが待機していることから、2台のスタッカークレーンを同時に稼働させて稼働効率を上げることが望まれている。

【0005】そこで、本発明は、同一の軌道上を移動する複数の移動体が接触せずに同時に移動できる移動体の走行制御方法を提供することを目的としたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明のうち請求項1記載の発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、各移動体にそれぞれ、前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段を設け、各移動体は、前記送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止または他方の移動体とは逆方向へ移動することを特徴とするものである。

【0007】この方法によれば、各移動体は、送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止するか、または逆方向へ移動する。よって移動体同士の接触が回避される。

【0008】また請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明であって、各移動体は、位置検出手段により位置を確認することができなくなると、他方の移動体と最も距離をとることのできる所定の軌道上の待機位置へ移動することを特徴とするものである。

【0009】この方法によれば、移動体は位置情報を失うと、他方の移動体と最も距離をとることのできる所定の軌道上の待機位置へ移動する。よって、正常な他方の移動体の移動範囲を広げることができる。

【0010】また請求項3記載の発明は、請求項1に記載の発明であって、各移動体へ移動位置を指令する制御手段を設け、各移動体は、位置検出手段により位置を確認することができなくなると、この位置を確認できなくなった情報を前記制御手段へ出力し、前記制御手段は、位置を確認できなくなった情報を入力すると、位置を確認することができなくなった移動体の近傍まで他方の移

動体を移動可能とすることを特徴とするものである。

【0011】この方法によれば、移動体は位置情報を失うと、この位置を確認できなくなった情報を前記制御手段へ出力し、制御手段は、位置を確認できなくなった情報を入力すると、位置を確認することができなくなった移動体の近傍まで他方の移動体を移動可能とする。

【0012】さらに請求項4記載の発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、前記軌道の一定範囲に各移動体の共有範囲を設定し、各移動体にそれぞれ、前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、前記軌道の共有範囲に位置していることを検出する共有範囲検出手段と、前記移動体間で情報の送受信を行う送受信手段を設け、各移動体は、前記共有範囲検出手段により軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、共有範囲を共有する他方の移動体へ共有範囲への侵入情報を前記送受信手段により伝送することを特徴とするものである。

【0013】上記方法によれば、移動体は、軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、この侵入情報を、共有範囲を共有する他方の移動体へ伝送する。また請求項5記載の発明は、請求項4に記載の発明であって、各移動体は、前記位置検出手段により検出される位置情報により移動速度を求め、前記共有範囲検出手段により軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、現在の移動速度が制限速度以上の速度かを確認し、制限速度を超えているとき、停止することを特徴とするものである。

【0014】上記方法によれば、移動体は、軌道の共有範囲に侵入したことを確認すると、現在の移動速度が制限速度以上の速度かを確認し、制限速度を超えているとき、停止する。よって、共有範囲を超えて他方の移動体の走行範囲へ移動してしまうことが回避される。

【0015】また請求項6記載の発明は、上記請求項4または請求項5に記載の発明であって、各移動体は、軌道の共有範囲内において指令された位置より他方の移動体側へ超えて停止したとき、指令された位置への移動修正を行うとともに、他方の移動体へ送受信手段により共有範囲への侵入禁止情報を送信することを特徴とするものである。

【0016】上記方法によれば、移動体は、軌道の共有範囲内において指令された位置より他方の移動体側へ超えて停止したとき、指令された位置への移動修正を行うとともに、他方の移動体へ送受信手段により共有範囲への侵入禁止情報を送信する。よって他方の移動体が共有範囲へ侵入し接触することが回避される。

【0017】また請求項7に記載の発明は、上記請求項4～請求項6のいずれかに記載の発明であって、各移動体は、軌道の共有範囲を超えて他方の移動体側へ侵入したとき緊急停止し、他方の移動体へ送受信手段により緊急停止情報を送信することを特徴とするものである。

【0018】上記方法によれば、移動体は、軌道の共有範囲を超えて他方の移動体側へ侵入したとき緊急停止し、他方の移動体へ送受信手段により緊急停止情報を送信する。よって移動体同士の接触が防止される。

【0019】また請求項8に記載の発明は、上記請求項4～請求項7のいずれかに記載の発明であって、軌道の共有範囲に、共有する移動体の侵入優先順序を設定したことを特徴とするものである。

【0020】上記方法によれば、2台の移動体に同時に軌道共有範囲への走行指令位置が設定されたとき、侵入優先順序が低い移動体は共有範囲への走行指令の出力を保留する。

【0021】また請求項9に記載の発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、各移動体にそれぞれ、前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段と、移動指令位置情報を送信する指令送信手段とを設け、各移動体は、前記指令送信手段により移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ送受信手段により追い出し指令を送信することを特徴とするものである。

【0022】上記方法によれば、移動体は、指令送信手段より移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ追い出し指令を送信する。よって、他方の移動体を移動指令位置より追い出すことができ、移動指令位置へ移動できる。

【0023】また請求項10記載の発明は、請求項9に記載の発明であって、追い出し指令を送信した移動体は、送信と同時に移動指令位置へ移動を開始し、追い出し指令を受信した他方の移動体は、受信と同時に予め設定された逃げ位置へ移動を開始することを特徴とするものである。

【0024】この方法によれば、2台の移動体がほぼ同時に移動を開始し、移動体は最も短時間で指令された位置へ移動することができる。また請求項11記載の発明は、請求項9に記載の発明であって、各移動体は、前記指令送信手段により移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ送受信手段により追い出し指令を送信し、他方の移動体より作業中の情報を受信すると、他方の移動体の近傍まで移動して待機することを特徴とするものである。

【0025】この方法によれば、移動体は、指令送信手段より移動指令位置情報を受信すると、他方の移動体の位置情報と比較し、位置情報が重なりと判断すると、他方の移動体へ追い出し指令を送信し、他方の移動体より

作業中の情報を受信すると、他方の移動体の近傍まで移動して待機する。よって、移動指令位置の近くへ移動して他方の移動体の作業終了を待つことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。本発明の移動体の走行制御方法を、物品保管設備に備えられるスタッククレーンに適用した場合について説明する。

【0027】図1および図2に示すように、物品保管設備F Sには、物品出し入れ方向が互に対向するように間隔を隔てて設置した2基の収納棚Aと、それらの収納棚Aどうしの間に形成した作業通路Bを自動走行する2台のスタッククレーン（移動体の一例）Cとが設けられ、各収納棚Aには多数の物品収納部Dが上下多段かつ左右に並設されている。

【0028】前記作業通路Bには、収納棚Aの長手方向に沿って2台のスタッククレーンCが走行する走行レール（同一軌道の一例）1が設置され、作業通路Bの両端側に設置した物品搬出入部Eにはそれぞれ、入出庫指令を各スタッククレーンCに入力するコントローラ（制御手段の一例）E1と、走行レール1を挟んで一對の荷載置台E2とが設けられている。

【0029】各スタッククレーンCはそれぞれ、入出庫指令に基づいて走行レール1に沿って走行して、荷載置台E2と物品収納部Dとの間での物品（図1、図2ではバケット）Fの出し入れを行う入出庫用の搬送車として構成されている。以下、走行レール1において、第1スタッククレーンC（図1では左側のスタッククレーン）の物品搬出入部Eの側の端部をHP、このHPの走行方向の反対側の端部をOPと称し、図3に示すように、第1スタッククレーンCの待機位置をHPから収納棚Aの物品収納部Dの4列までの範囲（たとえば、図3における1～4ベイ（Bay））とし、他方の移動体である第2スタッククレーンC（図1では右側のスタッククレーン）の待機位置を第1スタッククレーンCと最も距離をとることができる、OPから収納棚Aの物品収納部Dの4列までの範囲（たとえば、図3における43～46ベイ）としている。

【0030】また図3に示すように、走行レール1の中央部には、2台のスタッククレーンCの干渉エリア（共有範囲の一例）K（たとえば、18～29ベイ）が設定され、この干渉エリアKのHP側に第1スタッククレーンCの干渉ゾーンZ1（たとえば、18～25ベイ）が設定され、干渉エリアKのOP側に、干渉ゾーンZ1と重なって第2スタッククレーンCの干渉ゾーンZ2（たとえば、22～29ベイ）が設定されている。

【0031】各スタッククレーンCの構成について説明する。スタッククレーンCは、図4に詳細に示すように、走行レール1に沿って走行する走行車体2に、昇降台3と、その昇降台3を昇降操作自在に案内支持する

昇降マスト4とを設けて構成され、昇降台3には物品移載用のフォーク装置5が設けられている。

【0032】前記昇降台3は、その端部に連結した昇降用チェーン8にて吊下げ支持され、この昇降用チェーン8は、昇降マスト4の上部フレーム7に設けた案内スプロケット9に巻き掛けられて、走行車体2の一端に装備した巻き取りドラム11に連結されている。そして、巻き取りドラム11を、いわゆるインバータ式のモータである昇降用電動モータM1にて正逆に駆動回転させて、昇降用チェーン8の繰り出しや巻き取り操作で昇降台3を駆動昇降させるように構成されている。また昇降台3の昇降位置は、昇降台3に取付けられた昇降台側ロータリエンコーダ19(図5)の検出情報に基づいて管理される。この昇降台側ロータリエンコーダ19の検出情報は、図5に示すように、クレーン制御装置CCの昇降制御部30に入力されている。

【0033】前記走行車体2には、図4に示すように、走行レール1上を走行自在な前後二つのブレーキ付き車輪(輪体の一例)12と、車輪12とともに走行レール1を挟みこみスリップを防止し、走行レール1に対する車体横方向での位置を規制するように、走行レール1に係合する前後二箇所で、かつ左右一対の下部位置規制用ロータ(バックアップローラ;図示せず)が設けられ、さらに走行用駆動手段として、車輪12aに連結された、いわゆるインバータ式の走行用電動モータM2(図5)が備えられている。

【0034】また、上部フレーム7には、図4に示すように、ガイドレール6を左右から挟み込んで、スタッカークレーンCの走行に伴って、その側面に沿って上下軸回りで回転する左右一対の上部位置規制用ローラ17が走行方向の前後端部に設けられ、スタッカークレーンCは、上部フレーム7に設けた上部位置規制用ローラ17にて倒れ止めされながら、走行用電動モータM2による駆動で走行レール1に沿って自走自在に構成されている。

【0035】走行車体2の走行位置は、図4に示すように、走行車体2に取付けられた車体側ロータリエンコーダ(位置検出手段の一例)21の検出情報に基づいて管理される。車体側ロータリエンコーダ21は、その回転軸に取付けられたスプロケット21aが走行レール1に沿って敷設されたチェーン22に歯合しており、走行車体2の走行に伴ってスプロケット21aが回転して、走行車体2の走行移動を検出する。また走行車体2の他方のスタッカークレーンC側に対向する面には、この面の前方の所定の範囲(たとえば、検出距離1m)における障害物を検出する光電センサからなるエリアセンサ23(図6)が設けられ、このエリアセンサ23の検出情報と上記車体側ロータリエンコーダ21の検出情報は、図5に示すように、クレーン制御装置CCの走行制御部31に入力されている。

【0036】また走行車体2の他方のスタッカークレーンC側の先端には、上記干渉エリアKに走行レール1に沿って設置された被検出体(たとえば反射体)を検出する干渉エリアセンサ24(共有範囲検出手段の一例;たとえば、光電センサ)(図5)と、他方のスタッカークレーンCとのデータの送受信を行う第1光伝送器(送受信手段の一例)25(図5、図6)が設けられ、また走行車体2の待機位置側には、コントローラE1との間でデータの送受信を行う第2光伝送器(送受信手段の一例)26(図5、図6)が設けられ、干渉エリア検出器24の検出情報と第1光伝送器25による送受信情報と第2光伝送器26による送受信情報は、図5に示すように、クレーン制御装置CCの統括制御部34に入力されている。

【0037】上記クレーン制御装置CCは、図5に示すように、第2光伝送器26を介してコントローラE1からの入出庫指令(搬送指令)を受けて上記昇降制御部30、走行制御部31、および移載制御部32へ指令値を出力するなどの機能を有する統括制御部34と、昇降用電動モータM1を駆動して昇降台3を指令された昇降位置に昇降させる昇降制御部30と、走行用電動モータM2を駆動して走行車体2を指令された走行位置、あるいは距離および方向に移動させる走行制御部31と、フォーク装置5を出退作動させて物品Fを移載させる移載制御部32から構成され、クレーン制御装置CCにより制御されて物品Fの搬送並びに各物品収納部Dなどとの間の物品Fの移載が行われる。

【0038】また各搬入出部Eにはそれぞれ、第2光伝送器26とデータの送受信を行う第3光伝送器27が第2光伝送器26に対向して設置され、この第3光伝送器27による送受信情報は、図5、図6に示すように、コントローラE1へ入力され、またスタッカークレーンCが待機位置に存在することを検出する待機位置検出器28が設けられ、この待機位置検出情報は、図6に示すように、他方のスタッカークレーンCのコントローラE1へ入力されている。

【0039】またコントローラE1には、図3に示すように、通常運用時におけるスタッカークレーンCのアクセス可能範囲(パケットFの搬送・移載範囲)は、干渉エリアKの中央部(22~25ベイ)が重なる以外は、各スタッカークレーンCの待機位置側に設定されており、第1スタッカークレーンCのコントローラE1には、アクセス可能範囲として1~25ベイが設定され、第2スタッカークレーンCのコントローラE1には、アクセス可能範囲として22~46ベイが設定されている。また一方のスタッカークレーンCが不調のときの緊急運用時におけるスタッカークレーンCのアクセス可能範囲は、待機位置のベイを除いて、第1スタッカークレーンCのコントローラE1には、アクセス可能範囲として1~42ベイが設定され、第2スタッカークレーンC

のコントローラE1には、アクセス可能範囲として5～46ベイが設定され、待機位置近傍まで設定されている。

【0040】なお、第1スタッカークレーンCのコントローラE1と第2スタッカークレーンCのコントローラE1との間に干渉エリアKへの侵入優先順序を設定することもできる。このとき、優先順序の低いコントローラE1は、干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させるときに優先順序の高いコントローラE1へ侵入許可を求め、許可があったとき干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させる。許可がないとき（たとえば、優先順序の高いコントローラE1へ略同時に干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させる指令が入力されたときなど）干渉エリアKのスタッカークレーンCの侵入を保留する。

【0041】また走行制御部31では、上記車体側ロータリエンコード21の検出情報、すなわちパルス信号をカウントして、第1スタッカークレーンCではHPからの位置を検出し、第2スタッカークレーンCではOPからの位置を検出しており、これらの位置情報はそれぞれ統括制御部34へ出力され、統括制御部34および第1光伝送器25を介して他方のスタッカークレーンCへ伝送される。これにより、各スタッカークレーンCの統括制御部34は、自分の位置情報と他方のスタッカークレーンの位置情報を常に確認して、スタッカークレーンC間の距離を求めている。

【0042】また走行制御部31は自分の位置情報を微分することにより走行速度を検出し、また位置情報を積分することにより移動距離を検出しており、これら走行速度の情報と移動距離の情報を統括制御部34へ出力している。

【0043】さらに走行制御部31は、車体側ロータリエンコード21より異常信号を入力すると、位置を確認できなくなった情報（位置ロス情報）を統括制御部34へ出力している。

【0044】また第1スタッカークレーンCの統括制御部34には、上記HPの待機位置（1～4ベイ）と干渉ゾーンZ1（18～25ベイ）と干渉エリアK（18～29ベイ）が設定され、また第2スタッカークレーンCの統括制御部34には、上記OPの待機位置（43～46ベイ）と干渉ゾーンZ2（22～29ベイ）と干渉エリアK（18～29ベイ）が設定されている。

【0045】上記構成によるスタッカークレーンCの走行制御方法について説明する。

「通常運用」通常運用時の走行制御方法を、第1スタッカークレーンCにより説明する。

<指令走行位置の出力（図7のフローチャート参照）>

a) コントローラE1は、上位の物品Fの入出庫を管理するコンピュータ（図示せず）より入出庫指令としてベイのナンバーからなる走行位置（指令された位置）の情

報を入力すると（ステップ-a1）、この指令されたベイがアクセス可能範囲のベイ（1～25ベイ）かどうかを確認する（ステップ-a2）。

【0046】アクセス可能範囲と確認すると、この指令走行位置を光伝送器27、26を介してクレーン制御装置CCの統括制御部34へ出力する（ステップ-a3）。アクセス可能範囲ではないと確認すると、上位のコンピュータへアクセス不能信号を出力する（ステップ-a4）。

10 【0047】クレーン制御装置CCの統括制御部34は、コントローラE1より指令走行位置を入力すると（ステップ-b1）、この指令走行位置が第1干渉ゾーンZ1内のベイかどうかを確認し（ステップ-b2）、第1干渉ゾーンZ1内のベイのとき、この第1干渉ゾーンZ1内に第2スタッカークレーンCが位置していないかどうかを確認し（ステップ-b3）、確認したとき、第2スタッカークレーンCへ第1干渉ゾーンZ1からの追い出し指令信号を第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ送信する（ステップ-b4）。

20 【0048】続いて第2スタッカークレーンCより作業中の信号を第1光伝送器25を介して受信していないかを確認し（ステップ-b5）、作業中の信号を受信しているとき、走行指令位置より所定ベイ数（距離）手前に走行指令位置を再設定して走行制御部31へ出力する（ステップ-b6）。作業中の信号を受信しなくなると（第2スタッカークレーンCが作業終了となると）、続いて第2スタッカークレーンCより干渉エリアK内への侵入禁止信号を第1光伝送器25を介して受信していないかを確認する（ステップ-b7）。

30 【0049】第2スタッカークレーンCより干渉エリアK内への侵入禁止信号を受信しているとき、干渉ゾーンZ1の手前のベイ（17ベイ）を走行指令位置に設定して走行制御部31へ出力する（ステップ-b8）。

【0050】干渉エリアK内への侵入禁止信号を受信しなくなると、またステップ-b2において、指令走行位置が第1干渉ゾーンZ1内のベイではないとき、走行制御部31へコントローラE1より入力した指令走行位置情報を出力する（ステップ-b9）。

40 【0051】b) 第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCより追い出し指令信号を入力すると、予め設定された、第1干渉ゾーンZ1を外れたベイを指令走行位置として走行制御部31へ出力する。このとき、第1スタッカークレーンCは第1干渉ゾーンZ1と第2干渉ゾーンZ2が重なったベイ位置に位置している。

<走行制御部による走行制御>走行制御部31は、統括制御部34より指令走行位置情報を入力すると、この指令位置（定位置）への走行パターン（速度カーブ）を設定する。速度カーブの一例を図8に示す。

【0052】予め設定された加減速度 α と停止前の「低速」の走行速度 V_1 により、高速の一定速度 V_2 と減速を

開始する移動距離（減速開始ポイント）Rを求める。いま、干渉ゾーンZ1における制限速度を「低速」の走行速度 V_L としている。走行速度 V を積分したものが移動距離になることから、加減速度 α と停止前の「低速」の走行速度 V_L が設定されていると、高速の一定速度 V_H と減速を開始する移動距離（減速開始ポイント）Rを求めることができる。

【0053】走行制御部31は設定した走行パターンにより走行を開始するとともに、走行開始信号を統括制御部34へ出力する。そして、走行制御によって、

a. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1以外の位置のとき、第1スタッカークレーンCは指令走行位置へ移動して停止する。

【0054】b. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1内で、第2スタッカークレーンCが作業中のとき、第1スタッカークレーンCは指令走行位置の手前のベイ（位置）まで移動して停止し、待機する。

【0055】c. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1内で、第2スタッカークレーンCより侵入禁止信号を受信しているとき、第1スタッカークレーンCは干渉ゾーンZ1の手前のベイ（位置）まで移動して停止し、待機する。

【0056】d. 第2スタッカークレーンCより追いつき指令信号を受信しているとき、第1スタッカークレーンCは所定の逃げ位置まで移動して停止する。走行制御では、上記求めている位置情報、走行速度、移動距離をフィードバックしており、また位置情報により停止位置が指令位置を超えたこと（オーバーラン）を確認すると、指令位置へ戻る修正移動を行う。

【0057】またエリアセンサ23により障害物を検出したとき、または車体側ロータリエンコーダ21より異常信号を入力したとき、緊急停止を実行する。または統括制御部34より後述する緊急停止信号を入力したとき、緊急停止を実行し、移動開始信号を入力すると移動を再開する。

<走行中の監視>統括制御部34は、走行制御部31より走行開始信号を入力すると以下の監視を実行する。

【0058】1. スタッカークレーンC間の距離が一定距離（設定値）未満となったかどうか、または両スタッカークレーンCの位置情報と走行速度により一定時間内に一定距離（設定値）未満となるかどうかを確認し、確認すると走行制御部31へ緊急停止信号を出力する。

【0059】なお、この緊急停止信号とともに、HP側へ戻る指令走行位置を設定し、走行制御部31へ出力するようにしてもよい。このとき第1スタッカークレーンCはHP側へ逆走行する。

【0060】2. 干渉ゾーンセンサ24により干渉ゾーンZ1への侵入を確認したとき、

a) 干渉ゾーンZ1へ侵入した旨の情報（侵入情報）を第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ送信する。

【0061】b) 走行制御部31より入力している走行速度が予め設定されたチェック速度（図8：干渉ゾーンZ1における制限速度より高めに予め設定）以上かどうかを確認し、確認すると、走行制御部31へ緊急停止信号を出力し、第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ干渉エリアK内への侵入禁止信号を送信する（図7D）。

【0062】c) 走行制御部31より入力している位置情報が指令走行位置を超えたこと（オーバーラン）を確認すると、第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ干渉エリアK内への侵入禁止信号を送信する（図7E）。

【0063】3. 干渉ゾーンセンサ24により干渉ゾーンZ1への侵入を確認し、続いて干渉ゾーンZ1から飛び出したとき（干渉ゾーンZ1外までオーバーランしたとき）、走行制御部31へ緊急停止信号を出力し、第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ緊急停止信号を送信する（図7F）。

【0064】4. 第2スタッカークレーンCより干渉エリアK内への侵入禁止信号を受信すると、指令位置が干渉ゾーンZ1内のとき走行制御部31へ緊急停止信号を出力する。

【0065】5. 第2スタッカークレーンCより緊急停止信号を受信すると、走行制御部31へ緊急停止信号を出力する。また緊急停止信号を受信しなくなると、走行制御部31へ移動開始信号を出力する。

【0066】6. 移載制御部32により物品Fの移載作業中には、作業中の情報を第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ送信する。このような通常運用の動作により、第1スタッカークレーンCは指令位置へ移動するとともに、この指令位置へ第2スタッカークレーンCが存在するとき、追いつき指令を第2スタッカークレーンCへ出力し、出力とともに移動を開始する。また第2スタッカークレーンCより追いつき指令を受信すると、第1干渉ゾーンZ1を外れたベイ位置へ移動する。

【0067】また第2スタッカークレーンCの接近を検知すると緊急停止することにより、スタッカークレーンC間の接触を防止できる。または干渉ゾーンZ1侵入時の速度オーバー時に緊急停止することにより、スタッカークレーンCが干渉ゾーンZ1を超えて第2スタッカークレーンCの干渉ゾーンZ2へ侵入すること、およびスタッカークレーンC間の接触を防止することができる。

【0068】また干渉ゾーンZ1侵入時の速度オーバー、または干渉ゾーンZ1内の定位置におけるオーバーラン時には、第2スタッカークレーンCへ干渉ゾーンへ侵入を許可しないことでスタッカークレーンC間の接触を防止でき、さらに干渉ゾーンZ1からのオーバーラン時には、第2スタッカークレーンCへ緊急停止信号を出力することでスタッカークレーンC間の接触を防止でき

る。

【緊急運用】緊急運用時の走行制御方法を、第1スタッカークレーンCにより説明する。

【0069】統括制御部34は、走行制御部31より位置ロス情報を入力すると、走行制御部31へ出力していた指令位置を取り消し、新たに第1スタッカークレーンCの待機位置を指令位置として走行制御部31へ出力する。これにより走行制御部31は、位置情報をロスする直前の位置情報に基づいて低速 V_L による待機位置までの走行時間を算出し、第1スタッカークレーンCを待機位置までゆっくり移動させて停止させる。

【0070】さらに統括制御部34は、コントローラE1へスタッカークレーンCの不調情報を出力する。コントローラE1は、この第1スタッカークレーンCの不調情報を第2スタッカークレーンCのコントローラE1へ送信する。

【0071】第2スタッカークレーンCのコントローラE1はこの不調情報を入力し、第1スタッカークレーンCの待機位置検出器28により第1スタッカークレーンCの待機位置への移動を確認すると、上述した第2スタッカークレーンCのアクセス可能範囲を5〜46ベイに設定する。よって、第2スタッカークレーンCは5〜46ベイにおいて入出庫することが可能となる。なお、このとき干渉エリアKは無視される。

【0072】また第1スタッカークレーンCのコントローラE1が第2スタッカークレーンCのコントローラE1より第2スタッカークレーンCの不調情報を入力し、第2スタッカークレーンCの待機位置検出器28により第2スタッカークレーンCの待機位置への移動を確認すると、上述した第1スタッカークレーンCのアクセス可能範囲を1〜42ベイに設定する。よって、第1スタッカークレーンCは1〜42ベイにおいて入出庫することが可能となる。なお、このとき干渉エリアKは無視される。

【0073】このように、緊急運用を行うことにより、位置をロスしたスタッカークレーンCの待機位置近傍までの広いベイ範囲で入出庫を行うことができ、入出庫で支障が発生するとを最小限に抑えることができる。

【0074】なお、上記実施の形態では、物品Fとしてバケットを搬入出するスタッカークレーンCを例示しているが、もちろん物品Fとしてコンテナなどを載せたパレットを搬入出する普通のスタッカークレーンの走行車体の走行制御方法に適用できる。

【0075】また上記実施の形態では、設定範囲を移動する移動体として2台のスタッカークレーンC（走行車体2）を例示し、本発明を物品保管設備FSに適用した場合を例示しているが、無人搬送車など、種々の移動体において、1本の軌道を複数台の移動体で共用して走行する移動体の走行制御方法に適用することができる。

【0076】3台の無人搬送車（STV）が1本の軌道

上を移動するときの干渉ゾーンZの設定の一例を図9に示す。3台の無人搬送車のうち、第1無人搬送車41は、ステーションS（荷移載部の一例）のナンバー1〜11間を荷の搬送・移載を行うアクセス可能範囲とし、第2無人搬送車42は、ステーションSのナンバー9〜21間をアクセス可能範囲とし、第3無人搬送車42は、ステーションSのナンバー19〜30間をアクセス可能範囲とし、第1干渉エリアK1をナンバー9〜11のステーションS間、第2干渉エリアK2をナンバー19〜21のステーションS間としている。また第1無人搬送車41の待機位置を軌道一端部のナンバー1のステーションS、第3無人搬送車42の待機位置を軌道他端部のナンバー30のステーションSに設定し、第2無人搬送車42の待機位置を、他の無人搬送車と最も距離をとることができるナンバー15のステーションSに設定している。

【0077】このような3台の無人搬送車41、42、43においても、各無人搬送車に、位置検出用のロータリエンコーダ21、無人搬送車間で情報を送受信する第1光伝送器25、干渉ゾーンセンサ24を設けることにより、スタッカークレーンCのときと同様に、干渉エリアK1、K2内における接触を防止でき、また追い出し制御を実行できる。また各無人搬送車41、42、43が位置情報をロスしたときには、ロスする直前の位置情報に基づいて待機位置へ移動し、スタッカークレーンCのときと同様の緊急運用によって、すなわち図9の①②③に示すように、位置をロスした無人搬送車41、42、43の待機位置近傍まで各無人搬送車41、42、43におけるアクセス可能範囲を広げることで、搬送・移載に支障が発生することを最小限に抑えることができる。

【0078】また上記実施の形態では、位置検出手段として、車体側ロータリエンコーダ21を設け、このロータリエンコーダの出力パルスをカウントし、移動体の一例であるスタッカークレーンCの位置、移動距離、走行速度を検出しているが、走行レール1に沿っていわゆるリニアエンコーダやレーザ測距計を設置して移動体の移動量を検出するなど、他の具体構成は種々変更可能である。

【0079】また上記実施の形態では、情報の送受信手段として光伝送器25、26、27を使用しているが、無線により情報を伝送するようにしてもよく、他の具体構成は種々変更可能である。

【0080】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、各移動体は、送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体と接近したことを確認すると移動を停止することにより、移動体同士の接触を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における移動体の走行制御方法を使用する物品保管設備の側面図である。

【図2】同物品保管設備のスタッカークレーンの要部斜視図である。

【図3】同物品保管設備のスタッカークレーンの運用説明図である。

【図4】同物品保管設備のスタッカークレーンの側面図である。

【図5】同物品保管設備のスタッカークレーンの制御構成図である。

【図6】同物品保管設備の全体制御構成図である。

【図7】同物品保管設備のスタッカークレーンの指令位置設定フローチャートである。

【図8】同物品保管設備の走行パターンの説明図である。

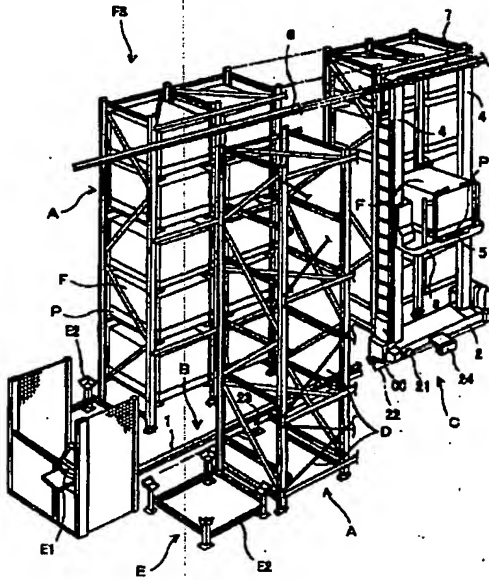
【図9】本発明の他の実施の形態における移動体の走行制御方法を使用する搬送設備の無人搬送車の運用説明図*

*である。

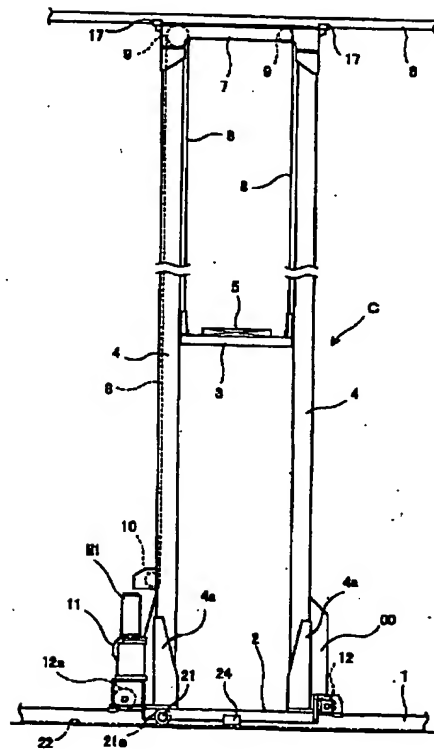
【符号の説明】

- C スタッカークレーン（移動体）
- CC クレーン制御装置（制御手段）
- E1 コントローラ
- M1, M2 電動モータ（走行駆動手段）
- 1 走行レール（軌道）
- 2 走行本体
- 12 車輪
- 21 車体側ロータリエンコーダ（位置検出手段）
- 23 エリアセンサ
- 24 干渉ゾーンセンサ
- 25, 26, 27 光伝送器（送受信手段）
- 28 待機位置検出器
- 31 走行制御部（走行制御手段）
- 34 統括制御部
- 41, 42, 43 無人搬送車（移動体）

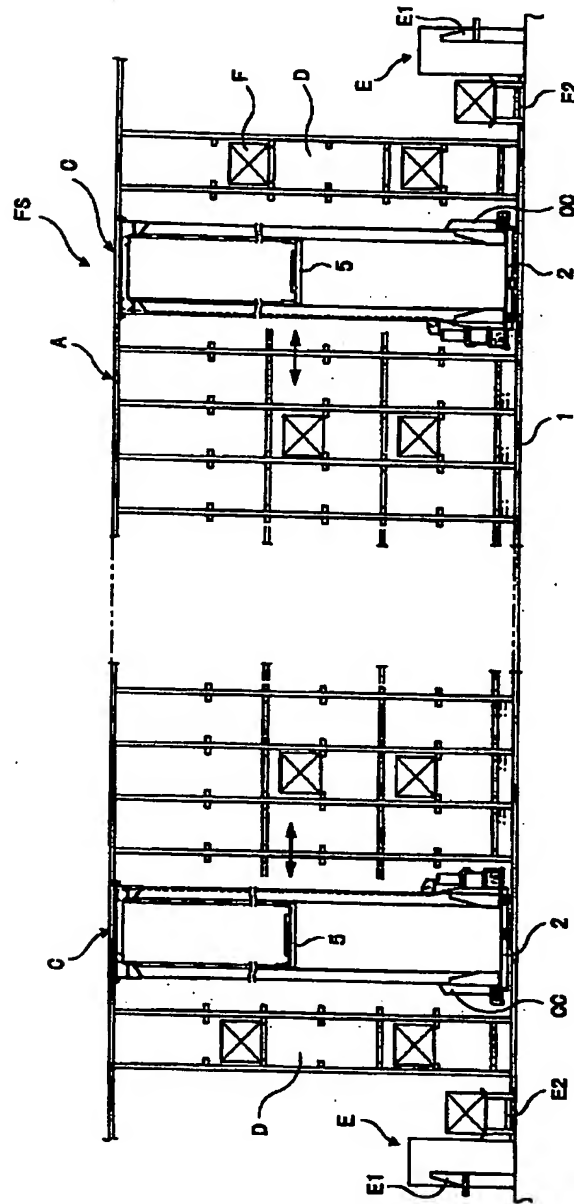
【図2】



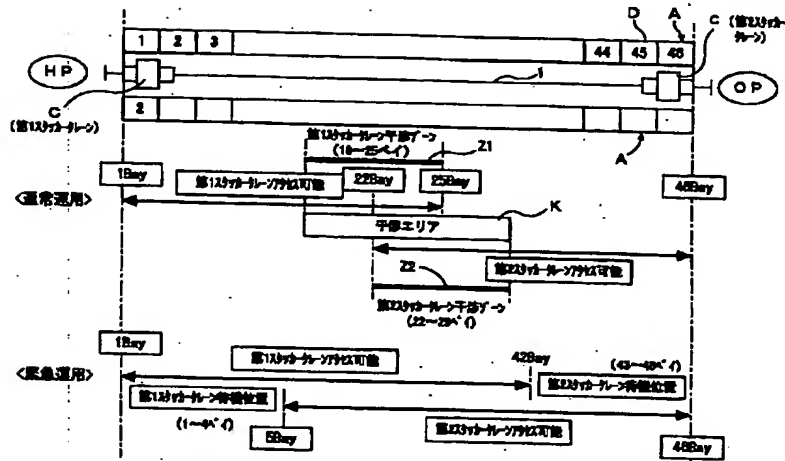
【図4】



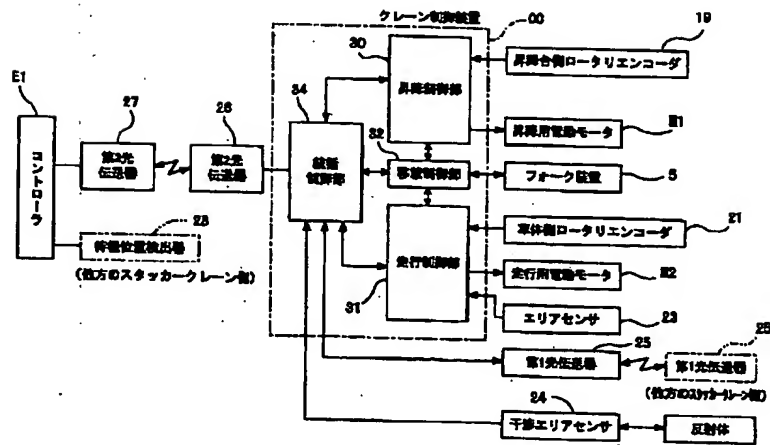
【図1】



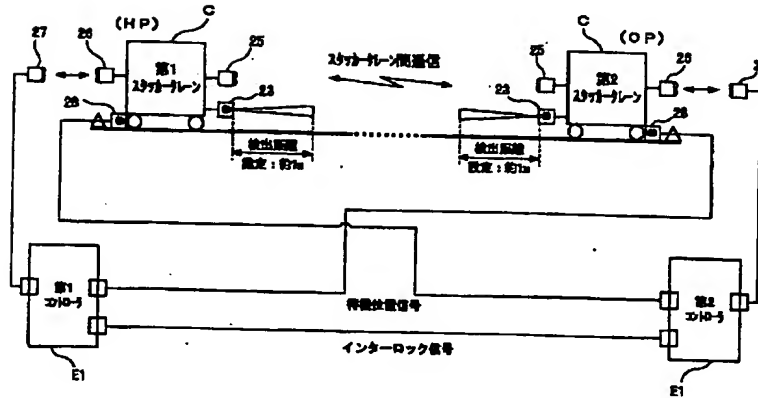
【図3】



【図5】

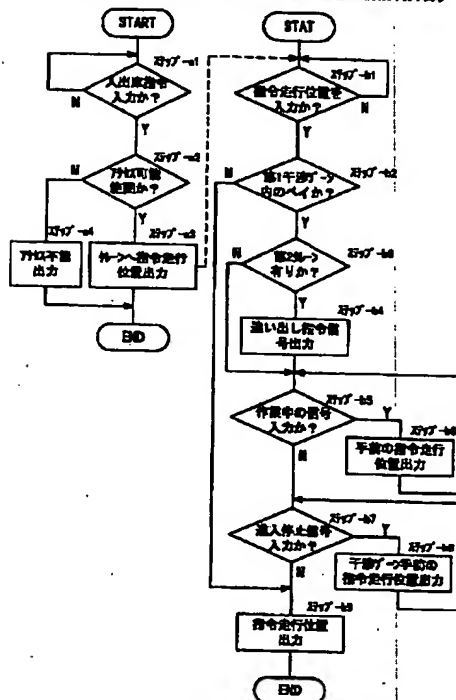


【図6】

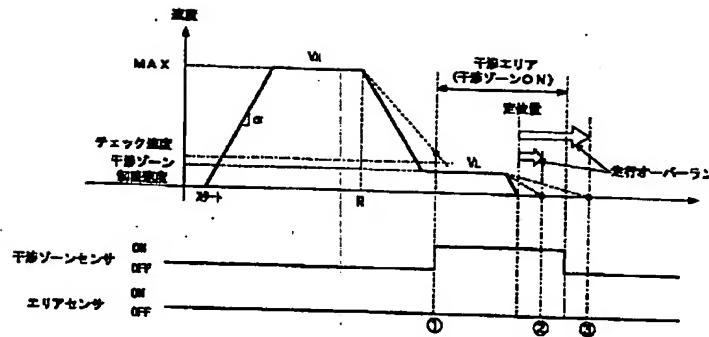


【図7】

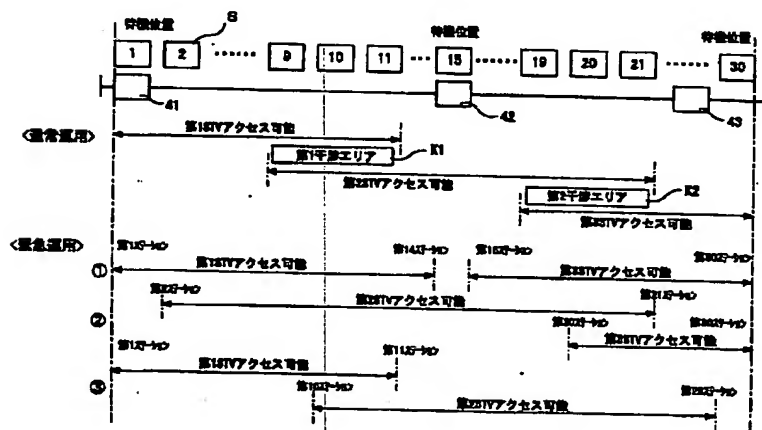
【コントローラE1】 (クレーン制御装置の動作制御部)



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3F022 FF01 JJ09 KK01 MM08 MM15
 MM35 MM61 NN02 NN27 NN51
 NN57 PP06 QQ03 QQ13
 3F333 AA04 AD06 BD05 FA02 FA11
 FA20 FA28 FA32 FA34 FA36
 FD04 FE04 FE08
 5H301 AA02 AA09 BB06 CC03 DD07
 DD08 DD16 EE02 GG08 GG12
 GG14 GG19 HH20 KK02 LL03
 LL06 LL08 LL11 LL14